

「阿寒湖のマリモ」天然記念物緊急調査 調査計画

令和5年10月

釧路市教育委員会

目 次

1. 調査の目的	P1
2. 対象地域	P2
(1) 阿寒湖の概要	P2
(2) 調査地域の概況	P3
3. 調査時期	P3
4. 調査対象	P4
(1) マリモ	P4
(2) マリモの生育環境	P6
5. 調査方法	P7
(1) マリモ	P7
① マリモの堆積厚	P8
② マリモの総数、総重量	P9
③ マリモの形状	P10
④ マリモの比重	P11
⑤ マリモの移動方向	P13
⑥ マリモの回転運動	P14
(2) マリモの生育環境	P15
① 水温、pH、D0、EC、濁度、Chl-a、Kd	P15
② 栄養塩類	P17
③ 底質	P18
④ 湖水流動	P20
⑤ 水草（沈水植物）	P21
⑥ 外来種（ウチダザリガニ）	P23
6. 調査スケジュール	P24

1. 調査の目的

本事業では、現存するマリモ集団の順応的な管理に向けて、①マリモおよび生育環境の現況を把握し、②マリモと各種環境項目との関係やマリモの健全度を評価しうる指標を整理するとともに、③マリモや生育環境を効率的にモニタリングするための手法の開発を行うことを目的とする。また、一連の調査を通して、マリモ集団の維持・回復に寄与しうる効果的な対策、および対策の有効性を評価するための指標およびモニタリング項目を整理し、事業終了後に予定している再生事業の計画を作成する。

2. 対象地域

(1) 阿寒湖の概要

阿寒湖は、阿寒カルデラの噴火後に形成された湖（古阿寒湖と呼ばれる）が、後カルデラ火山噴火によって縮小・分断されて形成された堰止湖である。湖面積 13.25 km²（国土地理院 2015）、湖面標高 420 m、最大水深 42 m、平均水深 18.7 m である（北海道環境科学研究センター 2005）。流域の大半はエゾマツ・トドマツ・ミズナラ等で構成される針広混交の自然林に覆われており、市街区域は湖の南部に限られる（図 1）。

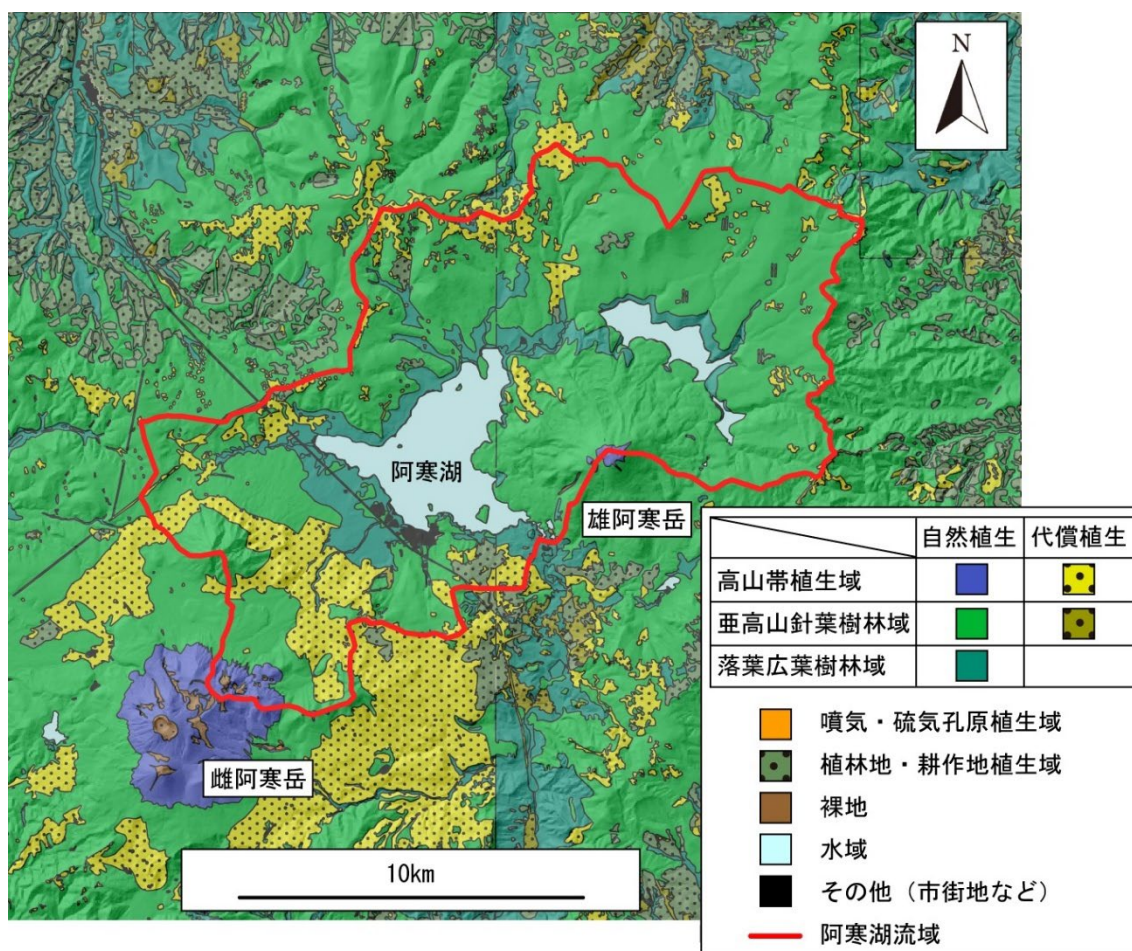
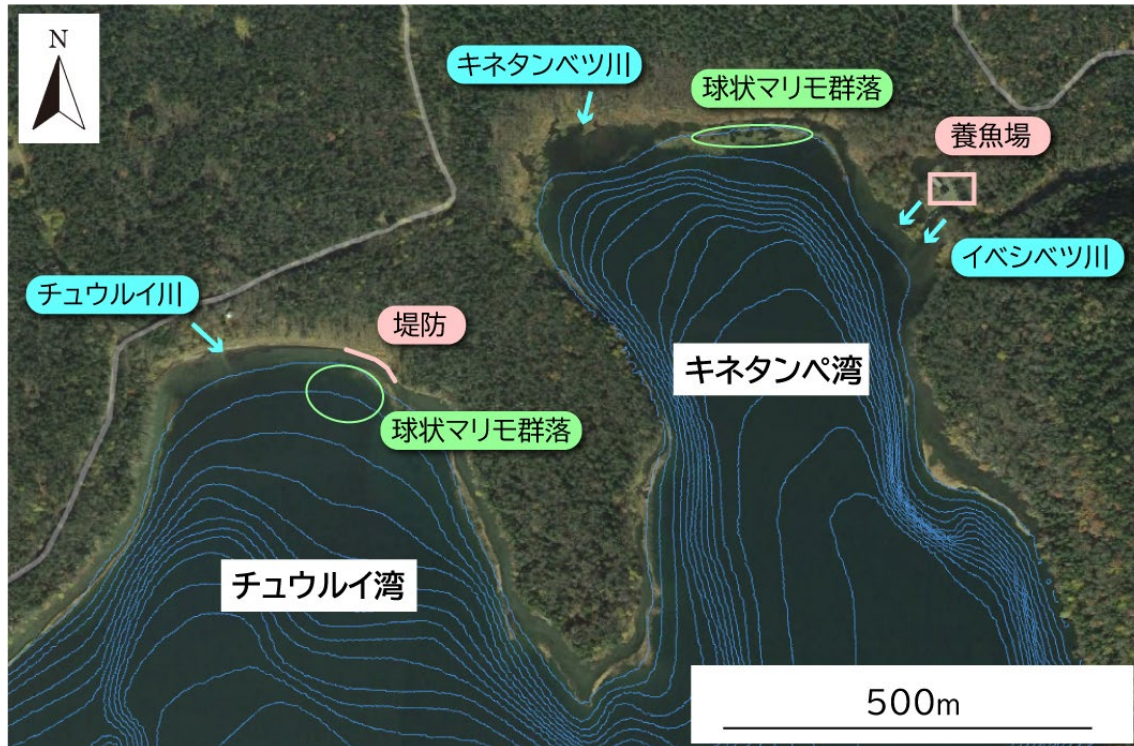


図 1 阿寒湖周辺の植生状況

1/25,000 植生図「北海道」GIS データ（環境省生物多様性センター）を使用して作成

(2) 調査地域の概況

本調査では、阿寒湖のうち球状マリモが現存する湖北部のチュウルイ湾、およびキネタンペ湾を対象とする（図2および図3）。



項 目	チュウルイ湾	キネタンペ湾
湾の湖底地形	・遠浅の地形で、湾中央の距岸 400m で水深約 10m に達する	・チュウルイ湾に比べて岸深で、湾中央の距岸 200m 以内で水深 10m に達する
流入河川	・チュウルイ川	・イベシベツ川（流量多い） ・キネタンベツ川
周辺の人口構造物	・湾東部の湖岸の一部にマリモの打ち上げ防止堤（コルゲートパイプ）	・イベシベツ川の河口付近にイトウの養魚場
球状マリモの分布状況	・主に湾東部の水深 1.0～2.5m の範囲に分布	・主に湾中央～東部の水深 0.5～1.5m のヨシ帯の中に分布
水生植物の繁茂状況	・湾東部と西部の湖岸にヨシが発達 ・湾東部～中央の水深 1.0～3.5m の範囲に繁茂（1970 年代～） ・湾中央～西部の水深 3.0～6.0m の範囲に繁茂（2010 年代～）	・湾中央～西部の湖岸にヨシが発達 ・湾中央の水深 2.0～5.0m の範囲に繁茂（1970 年代～） ・近年の分布は不明

図 2 調査地域（チュウルイ湾・キネタンペ湾）の概況

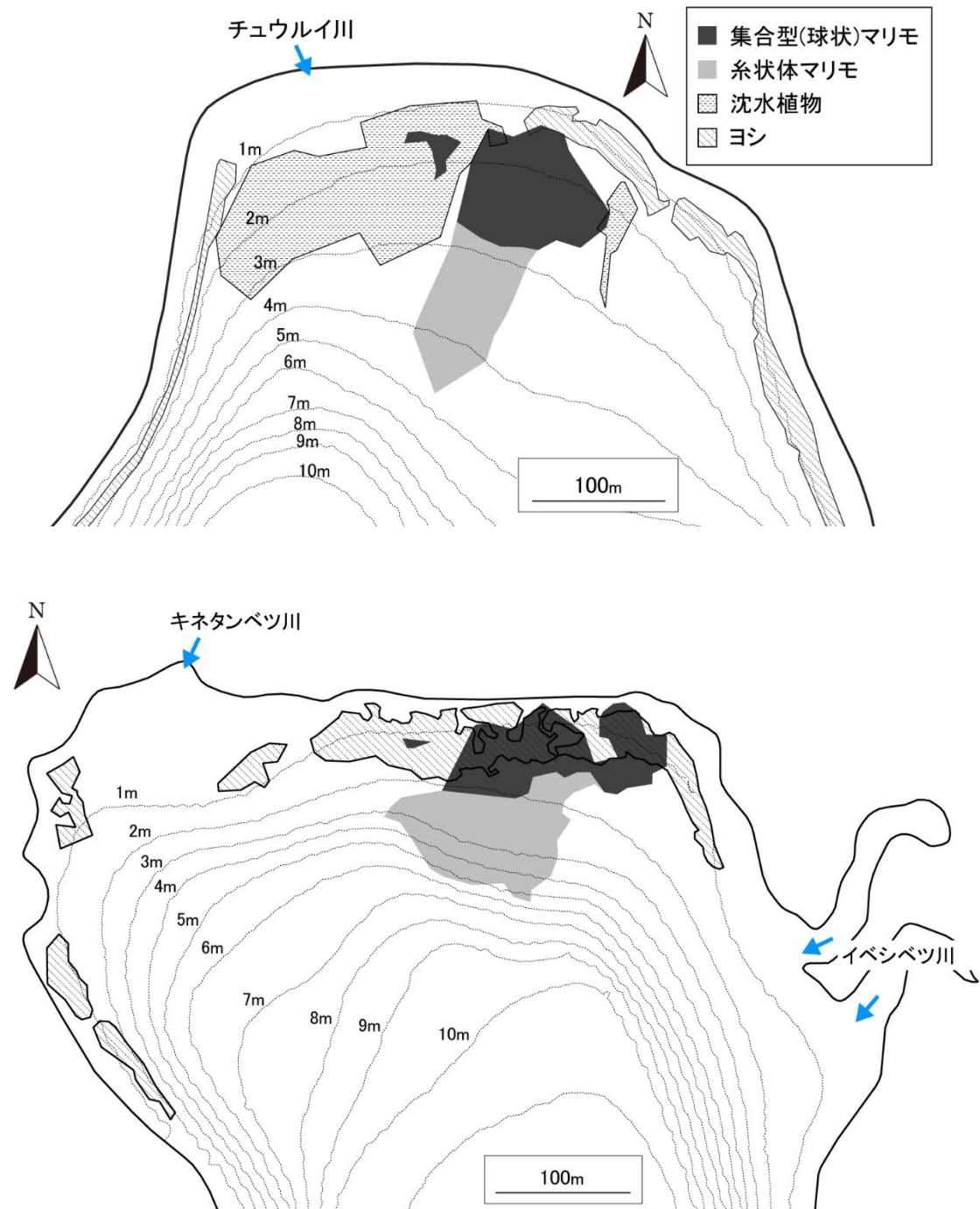


図 3 調査地域における植生状況
上/チュウレイ湾 下/キネタン湾

- ▶ マリモおよび沈水植物の分布は釧路市教育委員会による 2022 年度調査の結果を基に作図
- ▶ ヨシの分布は Google Earth が提供する 2021 年の画像を基に作図

3. 調査時期

マリモ个体および集団の分布生育状況は、生育地の環境変化に応じて容易に変化する。こうした生物を時空間的な解像度を高めてモニタリングし続けることは非常に難しい。また、マリモが 5～9 年のサイクルで打ち上げと再生を繰り返していることを考慮すると、本来であれば 10～20 年の長期的なスパンで、さらに強風や出水などのイベントを切り分けられる頻度で調査を行い、評価することが望ましいと考える。

しかしながら、本事業は限られた期間および予算で一定の方向性を示す必要があることから、チュウリイ湾の環境特性を以下の 3 期間に大別し、それぞれの代表月として 5 月、8 月、11 月を主な調査時期とする。なお、マリモの健全度に影響を与えうる調査項目については、測器などによる連続観測を行うことも想定する。

- ・ 5 月（低水温・東～南風卓越・水草繁茂前）
- ・ 8 月（高水温・東～南風卓越・水草繁茂後）
- ・ 11 月（低水温・西～北風卓越・水草衰退期）

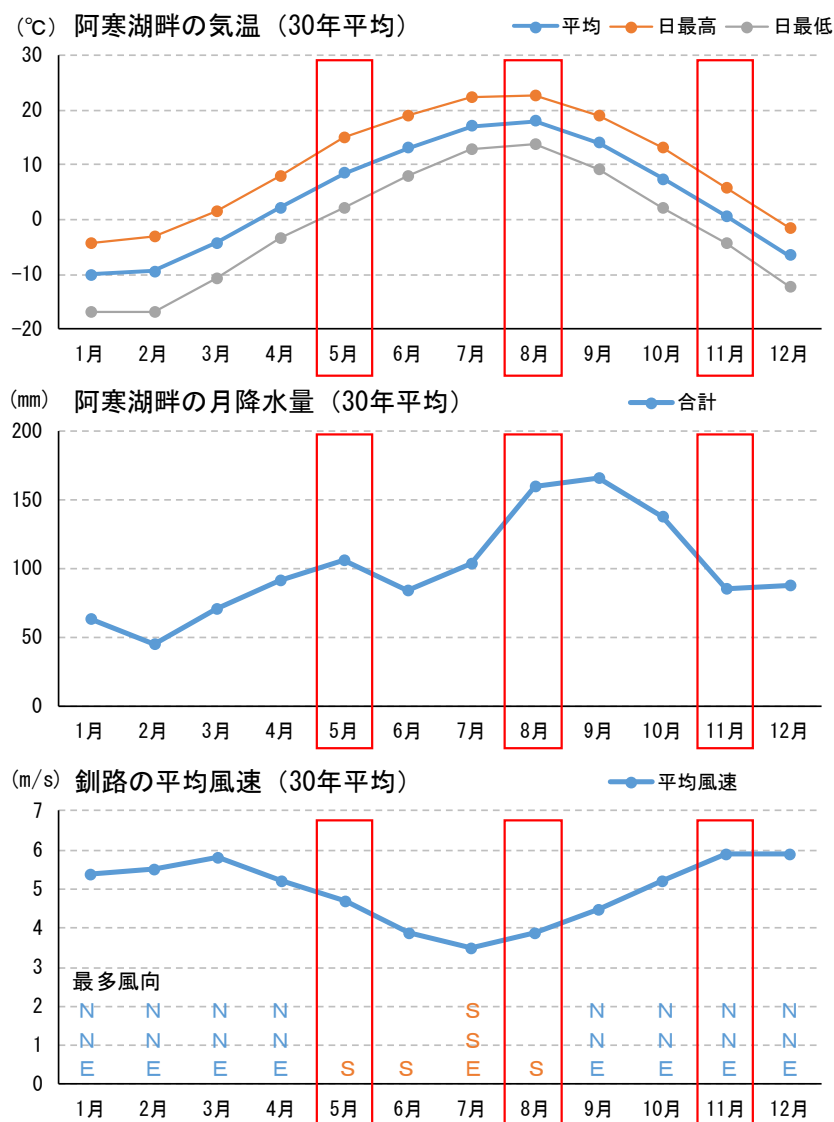


図 4 気象庁アメダスの平年値

4. 調査対象

(1) マリモ

継続的にマリモを管理していくには、何らかの指標に基づき健全度を評価し、それに応じて対策を検討する必要がある。しかし、マリモの健全度を一義的に定義することは難しいため、以下の3要素に着目して現地調査を実施し、各種環境項目との因果関係を分析することで、マリモの健全度を科学的に評価し得る指標を設定することを目指す。

- ・マリモの生育量：集団のバイオマスの視点
- ・マリモの物性・形状：個体の状態の視点
- ・マリモの動き：集団および個体の変動、および生産の視点

マリモの生育量に関する項目については、これまでと同様に潜水によって調査するほか、新たな試みとして音響探査（水中ソナー）によって堆積厚を推定可能であるかを調査する。また、事業の最終年度に、キネタンペ湾において約30年ぶりとなるマリモの生育量（総数・総重量）調査を実施する。

マリモの形状・物性に関する項目については、潜水での計測が困難であることから、主に検体を採取して室内で計測する。採取個数は1地点あたり30個程度とし、最上層のマリモを対象とする。

マリモの動きに関する項目については、湖底にマリモを係留して定期的に移動方向や距離を追跡する手法や、タイムラプスカメラによる撮影手法を用いて調査する。

表1 マリモの調査項目、手法、および時期

要素	調査項目	手法・測器	時期
マリモの生育量	被度	潜水ラインセンサス調査	8月
	堆積厚	潜水ラインセンサス調査 音響探査（水中ソナー）	
	分布範囲	潜水によるマリモ分布境界のトラッキング	
	総数・総重量	検体採取による精密調査（キネタンペのみ）	
マリモの物性・形状	サイズ	潜水ラインセンサス調査 検体採取および室内計測	8月 5, 8, 11月
	形状	検体採取および室内計測	5, 8, 11月
	破損の有無		
	比重	検体採取および室内計測 湖内での沈降速度計測	
マリモの動き	移動方向	係留したマリモの位置追跡	5, 8, 11月
	回転運動	タイムラプスカメラ	5, 8月

(2) マリモの生育環境

マリモの生育に影響を与えうる環境項目については、過去に様々な研究者によって調査されているものの、調査項目や手法、地点などが統一されておらず、また、マリモの状態と対応したデータセットとなっていない。このため、令和4年度の有識者ヒアリングで提案された各項目について、現況を把握するための調査を実施する（表2）。

各調査項目のうち、水温・水質（透明度と栄養塩類を除く）・底質については、空間分布図が作成できるよう可能な限り多点で計測する。

表 2 環境調査項目、手法、頻度および範囲（案）

要素	調査項目	手法・測器	時期	備考
水温	水平・鉛直分布	多項目水質計	5, 8, 11 月	
	経時変化	ペンダントロガー	通年	
水質	pH, DO, EC 濁度, Chl-a	多項目水質計	5, 8, 11 月	濁度, Chl-a は 参考値として利用
	水中光量子量	水中光量子計	5, 8, 11 月	多項目水質計に設置
	透明度	透明度板	5, 8, 11 月	
	栄養塩類	室内分析	5, 8, 11 月	
底質	粒度分布 含水率 強熱減量 TP, TN	室内分析	8 月	
湖水流動	湖底の吹送流	吹き流しの映像記録 電磁流速計	5, 8, 11 月	
気象	風向風速	風向風速計	通年	
	陸上光量子量	光量子計		
	降水量	気象庁アメダス		
流入河川	水温	ペンダントロガー	通年	平水・増水・渇水時にも計測
	水位・流量	流速計	5, 8, 11 月	
	栄養塩類	室内分析	5, 8, 11 月	
水草	種構成	潜水ラインセンサス	8 月	
	被度			
	分布範囲	衛星・ドローン画像	5, 8, 11 月	
	生育高	音響探査		
外来種	ウチダザリガニ	潜水観察	5, 8, 11 月	

5. 調査方法

(1) マリモ

図5に示した調査基線または調査地点において、表1に示した各種項目の調査を実施する。
主な調査方法を事項より示す。

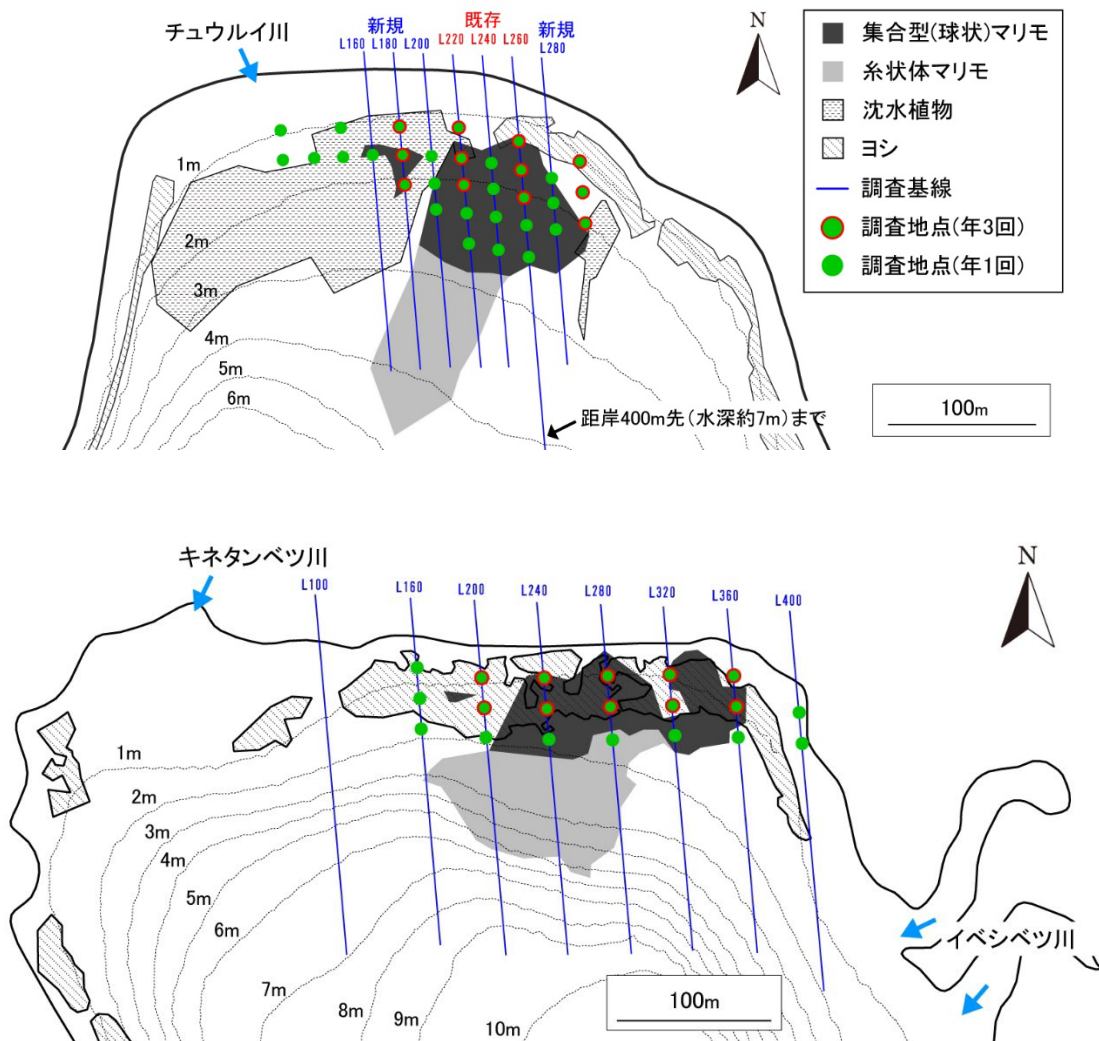


図5 マリモの調査基線および調査地点
上/チュウレイ湾 下/キネタンペ湾

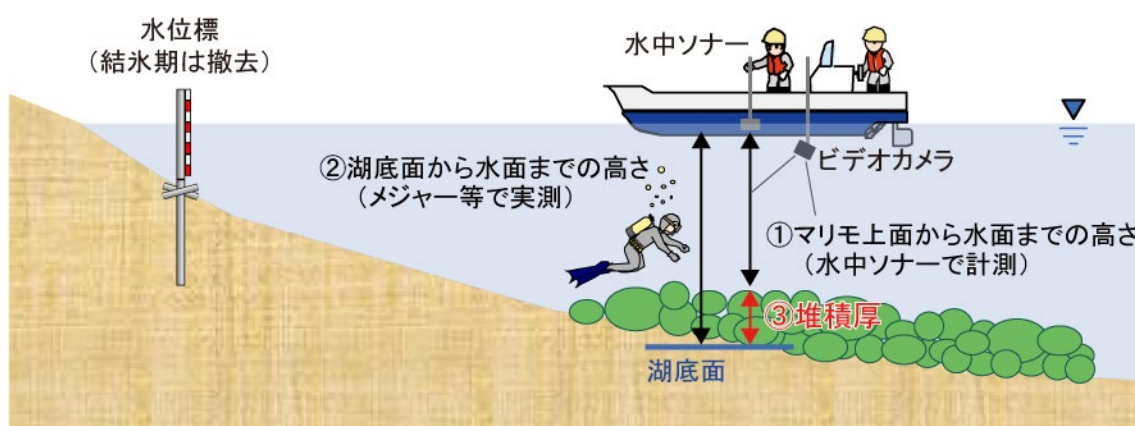
- ▶ チュウレイ湾の調査基線はL260が湖岸から沖400mまで、それ以外は湖岸から沖200mまで
- ▶ キネタンペ湾の調査基線はすべて湖岸から沖200mまで

① マリモの堆積厚

従前のラインセンサス調査による堆積厚の直接計測に加え、本事業では効率的な観測方法として音響探査（水中ソナー）を使用した計測方法について試行する。

音響探査手法の概念図を図6に示す。まず、①マリモの上面から水面までの高さを水中ソナーで計測する（比較的安価な200kHz程度の機器を想定）。次に、②潜水などによって湖底面から水面までの高さを計測する（水深に相当）。最後に、③両者の差分からマリモの堆積厚を推定する。これらの調査はラインセンサス調査と同じ基線上で行い、ラインセンサス調査による堆積厚の実測結果から水中ソナーによる推定精度を検証する。

中長期的に湖底の形状が変化しないと仮定すると、当該地点を水中ソナーで計測することで、潜水調査を行わずともマリモの堆積厚が簡易に得られることが期待される。一方、水位（水深）は変動するので、湖内の浅所に水位標を設置して補正に用いる。



手法	音響探査（水中ソナー）
調査項目	水深、マリモの堆積厚
頻度・期間	8月（潜水ラインセンサス調査と同時期）
範囲・地点	チュウルイ湾における潜水ラインセンサスの対象測線（検証用）
その他	・同時にビデオ撮影を行い、マリモと水草を区分するデータを取得する。 ・水草の高さ計測、底質の簡易分類もできる可能性がある（カタログより）。 ・測定値は空間平均（例えば1m幅）等の後処理でノイズを軽減する。 ・実用可能と判断された場合、複数の側線で運用開始

図6 音響探査によるマリモの堆積厚推定方法

② マリモの総数・総重量

チュウルイ湾およびキネタンペ湾におけるマリモの総数・総重量については、1997年に阿寒町教育委員会によって詳細な調査が行われており、チュウルイ湾には約4.27億個(約143.6トン)、キネタンペ湾には約2.23億個(約161.5トン)の集合型マリモが生育すると推定された。

このうち、チュウルイ湾については2019年に釧路市教育委員会が類似の調査を行い、同湾に約1.06億個(131.6トン)の集合型マリモが生育すると推定したが、キネタンペ湾については1997年以降に調査が行われていない。そのため、本事業期間中にキネタンペ湾におけるマリモの総数・総重量の詳細な調査を実施する。

調査方法は、湾内において20m間隔で一定量のマリモを採取し、陸上でサイズや個数、質重量を計測した後、湾全体の量に換算するものである(図7)。なお、2019年の調査では、8日間にのべ160名のボランティアが約20,000個のマリモを計測した。

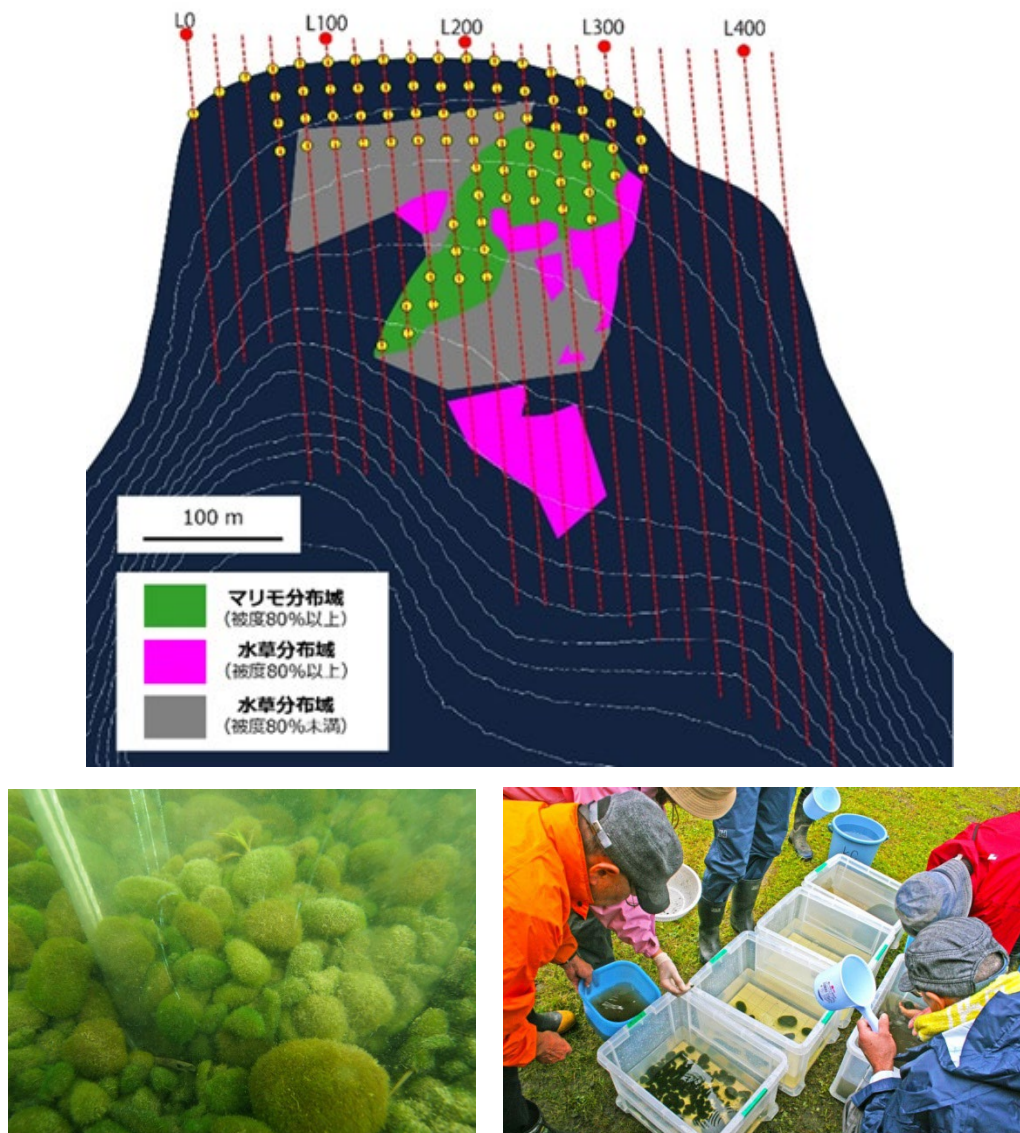


図7 2019年調査におけるマリモの採取地点(84地点)およびマリモの採取、計測の様子

③ マリモの形状

釧路市教育委員会ではこれまでチュウリイ湾のマリモの形状を「集合」と「浮遊」の2タイプに分けて記録してきたが、北海道大学の黒木教授による1970～1980年代の調査では、阪井（1952）の形態分類（図8）に従い「ビロード状毬団（不整毬団を含む）」、「新生小集団」、「緩毬団」「緩集団および糸状体」の4タイプに分けており、これらの形状の違いは、マリモの生長段階や生育環境の違いを表していると考えられている（Kurogi 1980）。

阪井（1952）の分類法は環境要因との関係整理にも活用できる可能性があるため、本事業では1970～1980年代の調査方法を参考に、マリモの形状を表3に示す6タイプに分類する。

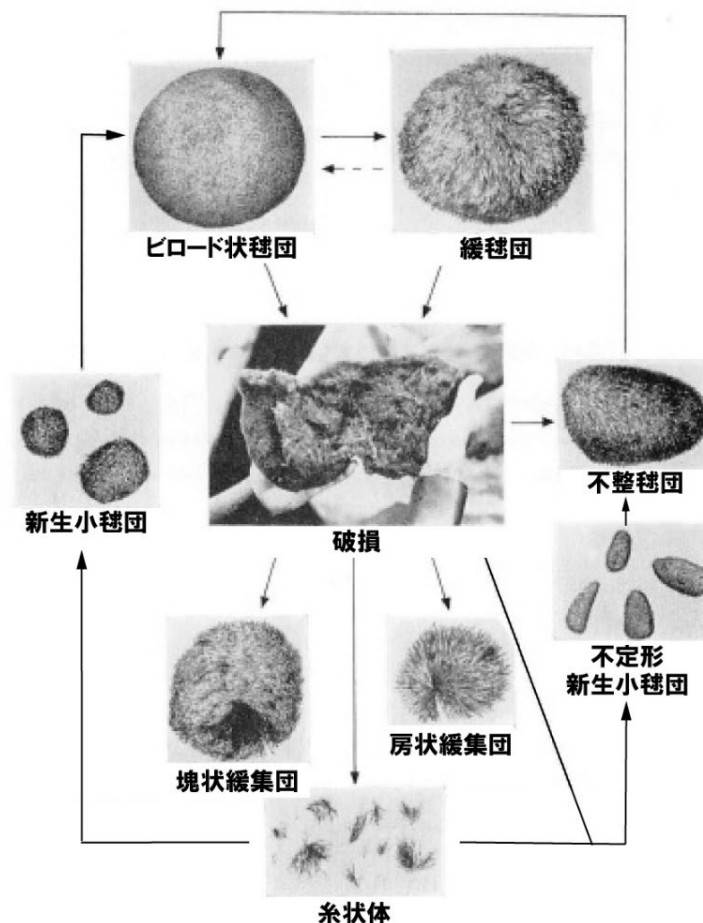


図8 マリモの生成推定図（Kurogi 1980より抜粋）

表3 マリモの形状分類方法

市教委による従前の分類	本事業の分類（阪井 1952 に準じる）
①集合型	①ビロード状毬団（ビロード状毬団＋不整毬団）
	②新生小集団（定型＋不定形）
	③緩毬団
	④塊状緩集団
②浮遊型	⑤房状緩集団
	⑥糸状体

④ マリモの比重

最近の研究によって、マリモの比重は水温との関係性が高いことが明らかになっている (Nakayama et al. (Accepted))。また、湖内での動かされ易さや壊れ易さとも関係していると考えられる。本事業では、これまでにマリモの比重計測に用いられてきた手法、すなわち①電子天秤や電子比重計を用いて室内で比重を計測する方法 (図 9) と、②沈降速度や半径などを現場で計測して比重を計算する方法 (図 10)、の 2 通りを試験し、それらの結果を比較することで、マリモの健全度を評価する比重計測方法を構築する。

なお、1997 年にチュウレイ湾で実施されたマリモの生育量調査の結果から、流入河川周辺のマリモは密度が高く、河川から離れるほど密度が低くなる傾向が確認されている (BOX 1 参照)。

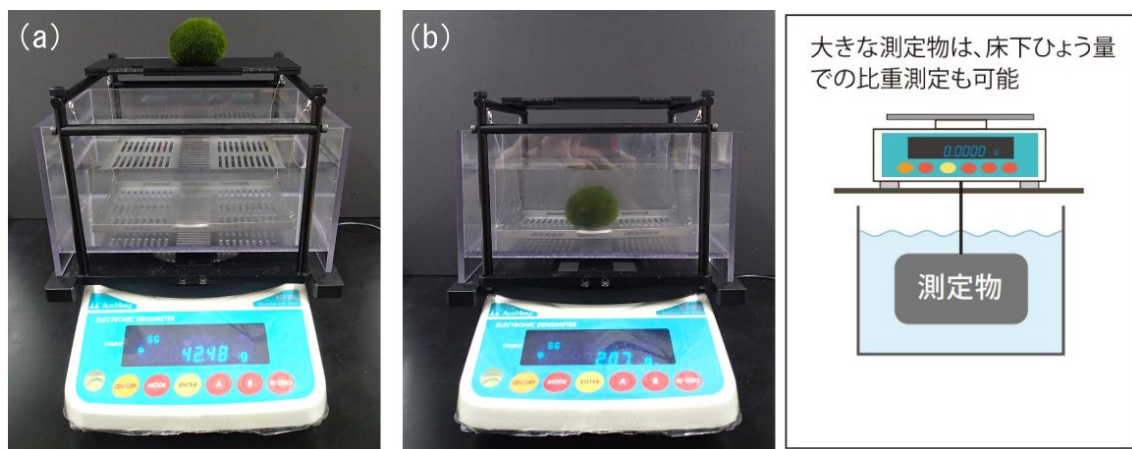


図 9 電子比重計を用いた比重の計測例

- ▶ 空中での重量 (a) と、水中に浮かせた状態の重量 (b) を計測することで比重が自動的に計算される (小数点 4 桁まで)
- ▶ 大きな測定物は、右図のように床下秤量で比重測定ができる (ひょう量は 3.0kg)



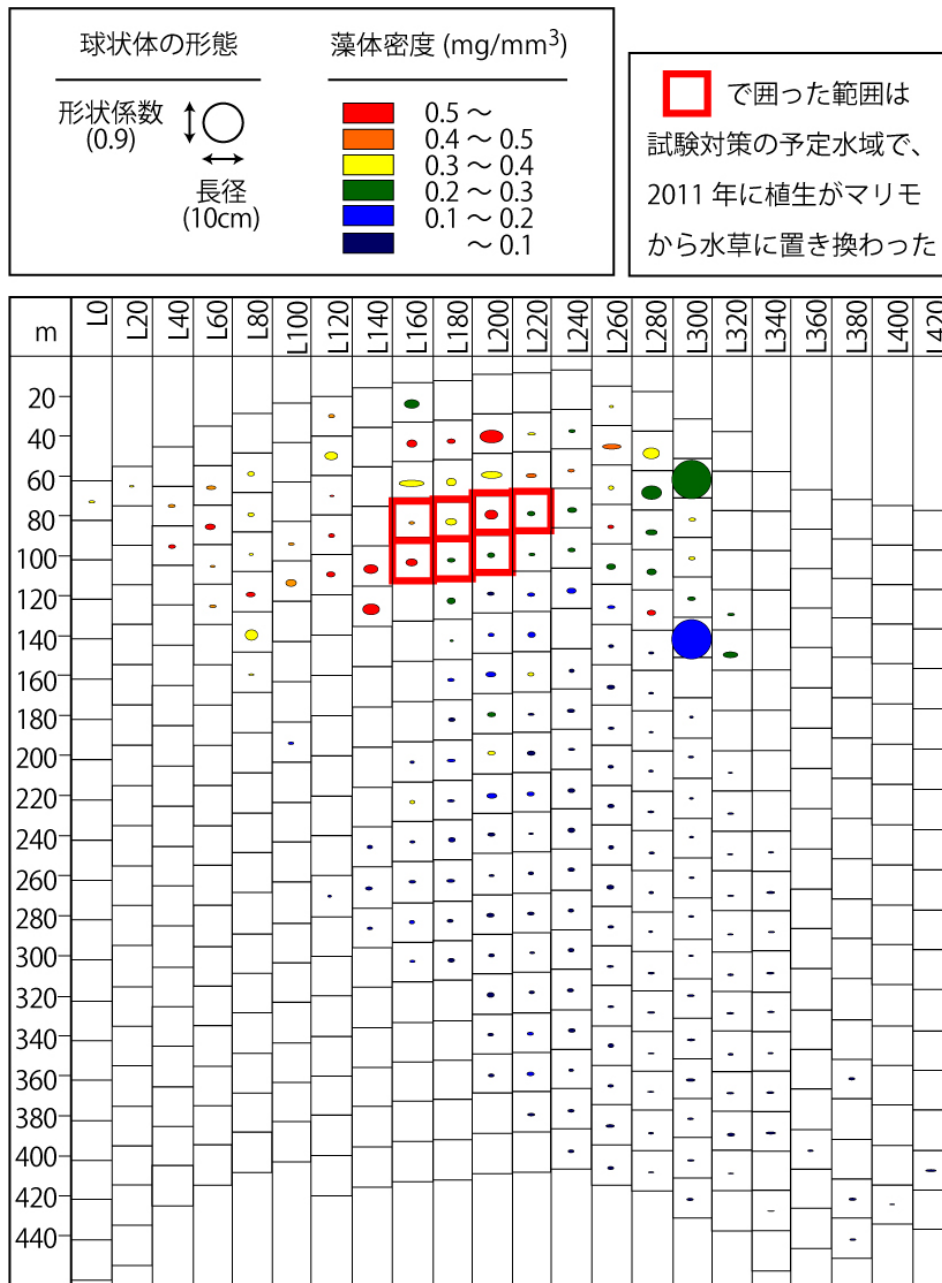
図 10 現場での沈降実験による比重の計測例

- ▶ 湖底までの落下速度とマリモの半径などを基に比重を計算する

BOX 1 1997 年のチュウルイ湾におけるマリモの藻体密度分布

(特別天然記念物「阿寒湖のマリモ」第3次総合調査—報告書概要版—(1998)を一部改変)

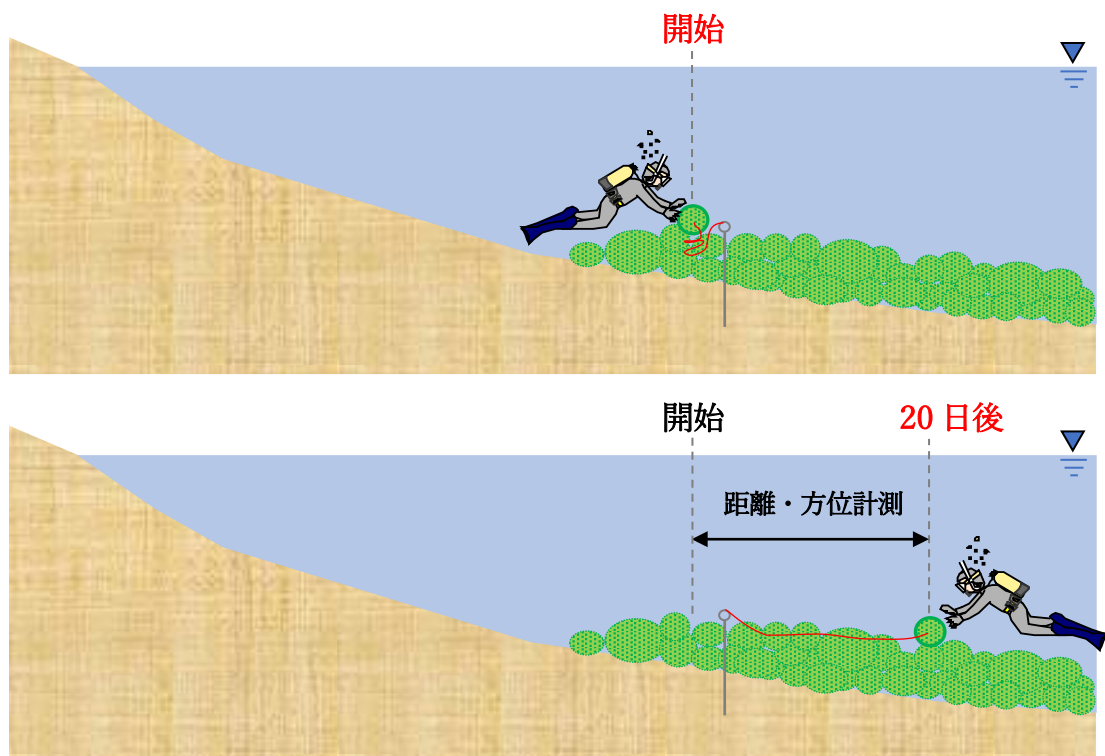
点の大きさはマリモの平均サイズ、色の違いは藻体密度の違いを表している。流入河川(L80の岸側が流出口)の周辺のマリモは密度が比較的高く、河川から離れるほど密度が低くなる傾向が認められる。なお、藻体密度はマリモの平均サイズ(長径と形状係数から計算した体積)と平均重量(脱水後の重量)から算出されている。



⑤ マリモの移動方向

マリモの移動は、生産のプロセス（打ち上げによる崩壊と湖内回帰の循環）や分布範囲の変化など、生育量の管理にとって極めて重要な情報であるにもかかわらず、これまでほとんど理解が進んでいない。

本事業では、マリモを湖に係留し、コンパスやメジャーを用いて定期的に移動方向と距離を追跡する（図 11）。その結果を湖底の吹送流データおよび陸上の風向風速データと比較することで、湖底の流れ、風向き、風速の変化に合わせてマリモがどのように動くのかを把握する。



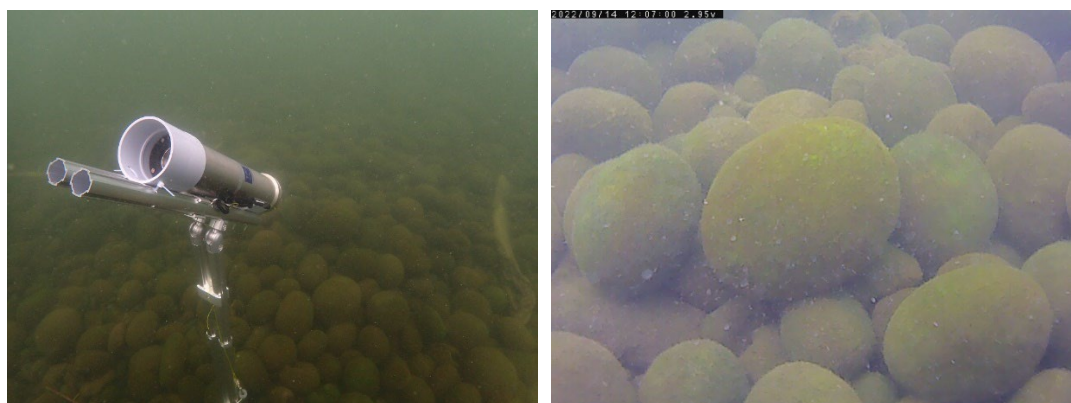
手法	係留マリモの移動記録
調査項目	マリモの移動方向、距離
頻度・期間	5月～11月（20日間程度の間隔で観察と再設置）
範囲・地点	R6年度：チュウルイ湾の1地点で試行 R7年度：チュウルイ湾の複数地点で調査 R8年度：キネタンペ湾の複数地点で調査
その他	・10m/s以上の風が吹いた場合は臨時観察を行う。 ・メジャーとコンパスで移動距離と方位を計測する。 ・大きく移動していれば、点検後に起点に戻る。 ・風向風速の比較から、水草繁茂の影響などを考察する。

図 11 マリモの移動方向に関する調査方法

⑥ マリモの回転運動

これまでの調査では、水草の繁茂によってマリモの回転運動が妨げられ、破損や劣化が行したと考えられている。しかしながら、水草の繁茂と振動流速（マリモの回転に寄与）との関係についての調査が集中的に行われているものの、実際にマリモが回転不足に陥っているかどうかは明らかにされていない。一方、キネタンベ湾のマリモは、その多くが動きを妨げるヨシ帯の中に分布しているものの、直径 15cm 程度のマリモが幾層にも重なっている。

このため、本事業では水草の繁茂前・繁茂後にタイムラプスカメラを湖内の数地点に設置し、マリモの回転映像を撮影する。得られた画像からマリモの回転速度を解析し、水草による影響を把握する（図 12）。



手法	タイムラプスカメラによる回転映像撮影
調査項目	マリモの回転運動
頻度・期間	5 月および 8 月（各月 30 日程度）
範囲・地点	チュウルイ湾・キネタンベ湾でそれぞれ最大 3 地点を予定（合計 6 地点）
その他	・ 風向風速との比較から、水草繁茂の影響などを考察する。 ・ 現在は水草量が非常に少ないため、水草が再繁茂する令和 8 年度以降の実施を想定する。

図 12 マリモの回転運動に関する調査方法

(2) マリモの生育環境について

① 水温、pH、D0、EC、濁度、Chl-a、Kd、透明度

チュウルイ湾およびキネタンペ湾の水質特性を把握するため、各1日程度で実施可能な地点数を広範囲に配置し、多項目水質計による水質調査を実施する（図13）。得られた結果を基に、各項目の面分布を作成する。なお、水草がセンサーに接する場合、濁度やChl-aに異常値が生じる可能性がある。本調査で得られた面分布は、翌年度以降に他の計測機器（水温ロガー、振動流速計など）を設置する際の基礎資料としても利用する。

チュウルイ湾・キネタンペ湾における調査候補地点を図14に示す。なお、透明度は同地点のうち湖底の见えない深所で実施する。



JFE アドバンテック社製
AAQ-RINKO

手法	多項目水質計による多点観測と地図化
調査項目	水温、pH、D0、EC、濁度、Chl-a、水中光量子量、透明度
頻度・期間	5月、8月、11月の年3回
範囲・地点	・チュウルイ湾（湾内50地点＋流入河川1地点） ・キネタンペ湾（湾内55地点＋流入河川3地点） ・水面～湖底に向けて0.1m間隔で計測 ・透明度は深所で計測
その他	・結果を空間補間し、表層、底層の平面コンター図を作成する（透明度以外）。 ・水草がセンサーに接する場合、異常値が生じる可能性がある。 ・浅い所を優先して計測する

図13 水温および水質（栄養塩類を除く）の調査方法

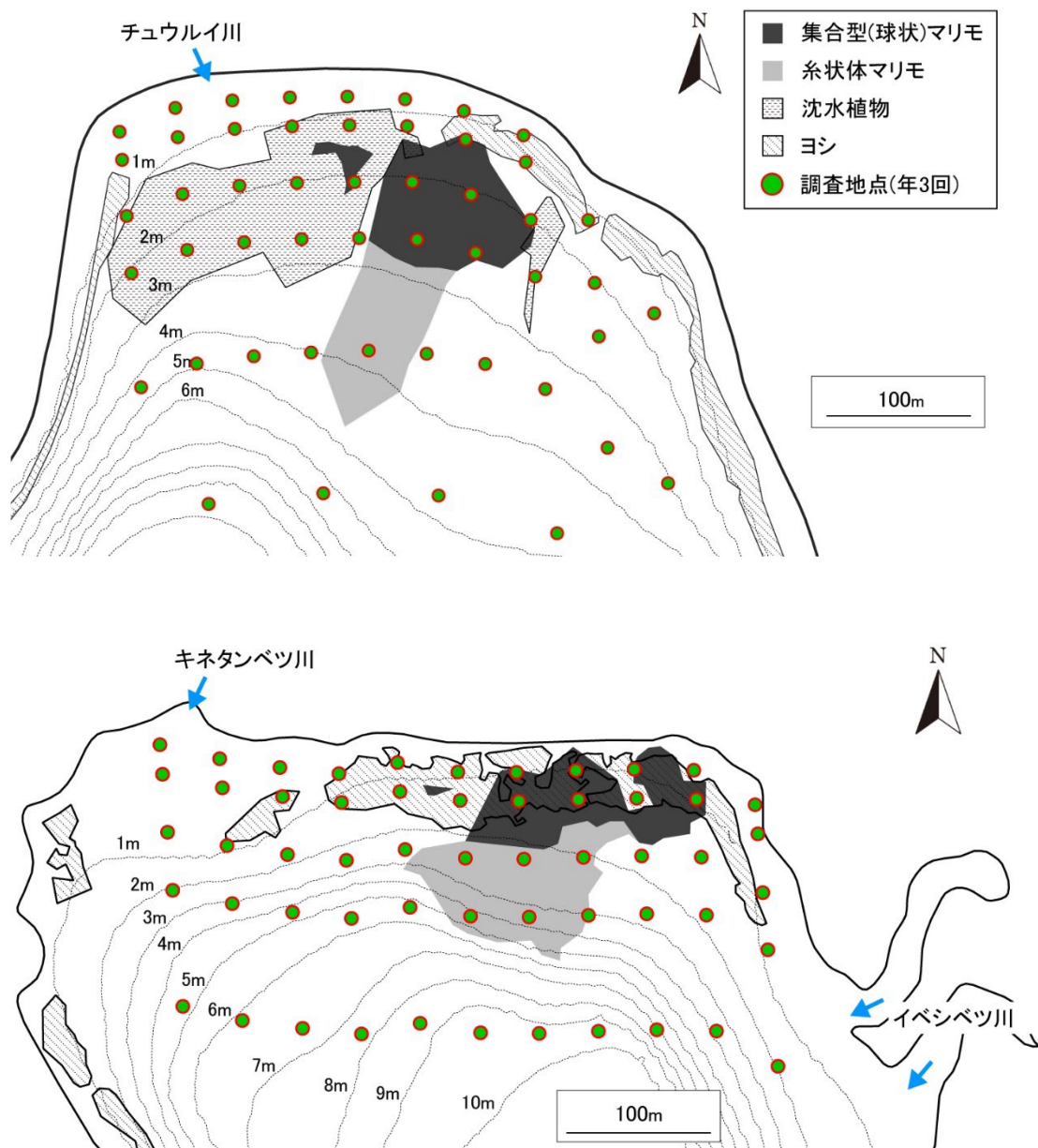


図 14 水温および水質（栄養塩類を除く）の調査候補地点
 上/チュウリイ湾（50 地点） 下/キネタンペ湾（55 地点）
 上記の地点のほか、各流入河川でも計測する

② 栄養塩類

栄養塩（窒素・リン）の濃度とマリモの生長の関係についてはほとんど明らかになっていない。一方で、マリモの内部が腐敗する際に栄養塩が溶け出し、それをマリモが再利用しているといった研究がある（Nakayama et al. 2021）。

本事業では、マリモ生育地における栄養塩の基礎的な知見を得るため、植生の違い（マリモ帯、水草帯、ヨシ帯、裸地など）や水の給源の違い（河川水、沿岸水など）を考慮して複数の地点（例えば）で採水を行う。採水後は速やかに口径 $0.7\mu\text{m}$ のシリジフィルターを用いてろ過し、オートアナライザーで栄養塩類（硝酸・亜硝酸・アンモニウム・リン酸）を計測する。チュウルイ湾・キネタンペ湾における調査候補地点を図 15 に示す。

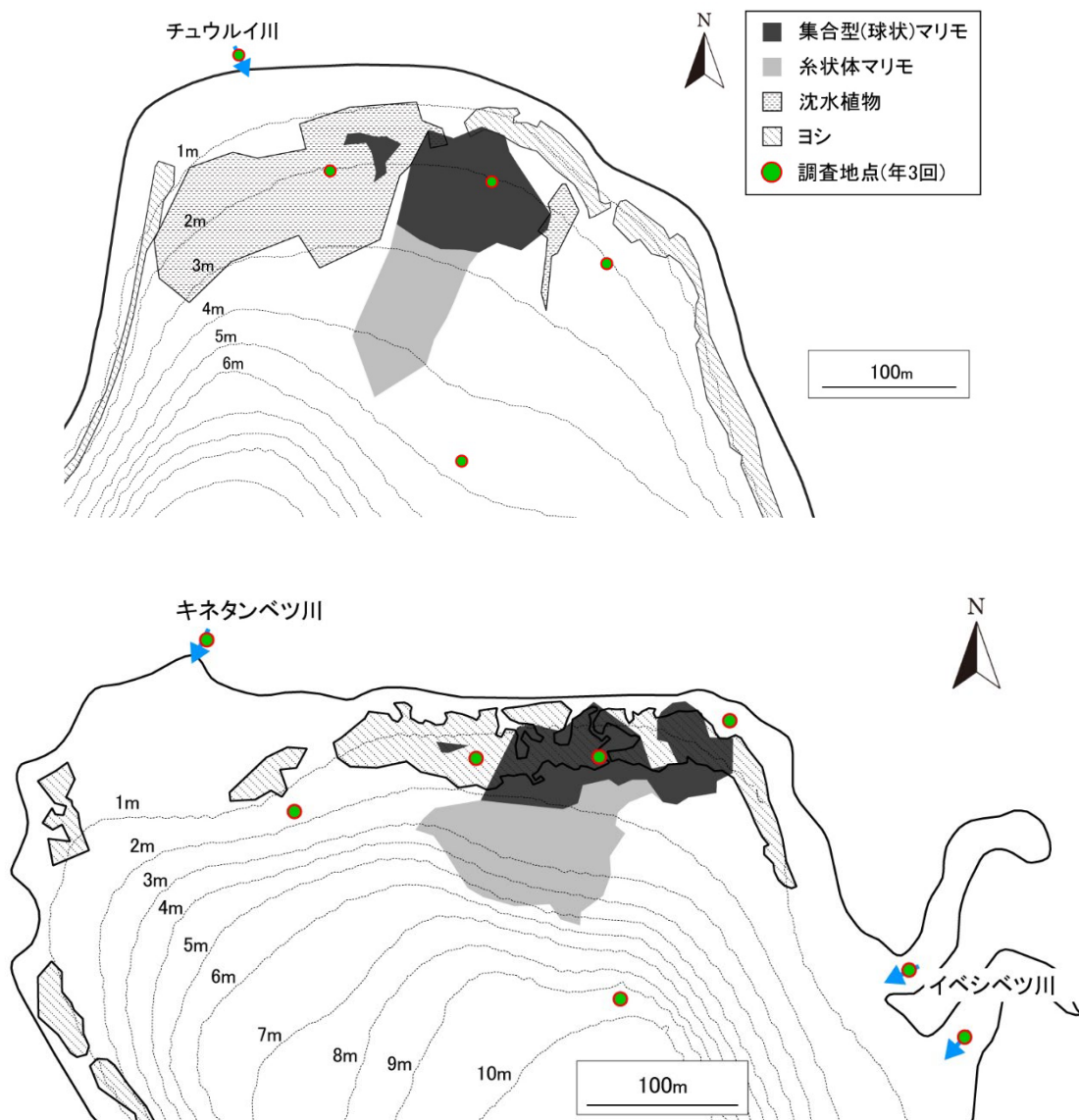


図 15 水質（栄養塩類）の調査候補地点

上／チュウルイ湾（5 地点） 下／キネタンペ湾（8 地点）

- ▶ マリモ群落内では、チューブとシリジを用いてマリモとマリモの間の湖水を採取する
- ▶ マリモ群落内より浅い場所では、潜水で湖底直上水を採取する（河川水は直接採取）
- ▶ マリモ群落内より深い場所では、採水器でマリモ群落内の採水地点と同水深で採水する

③ 底質

チュウルイ湾およびキネタンベ湾の底質特性を把握するため、各1日程度で実施可能な地点数を広範囲に配置し、底質調査を実施する（図 16）。本調査結果は翌年度以降の調査地点配置の基礎資料としても利用する。チュウルイ湾・キネタンベ湾における調査候補地点を図 17 に示す。



手法	コアを採取し表層から5センチ下までを分析対象とする
調査項目	含水率、粒径分布、強熱減量
頻度・期間	8月（水草が繁茂し、細粒分が堆積しやすい時期）
範囲・地点	・チュウルイ湾：35 地点（図5 参照、最遠で沖 300m まで） ・キネタンベ湾：26 地点（図9 参照、最遠で沖 200m まで）
その他	・底質状況、泥温、色相、混入物等の観察結果を記録する。 ・マリモや水草の堆積箇所は、その下の地表面から5センチを分析する。 ・粒径分布はレーザー回折法で計測する。 ・分析試料を作成する際に不要となる2mm以上の夾雑物（植物残渣など）についても乾燥重量を計測する。 ・含水率、中央粒径、各組成の割合（砂分%など）、強熱減量を空間補間し、平面コンター図を作成する。 ・試料は乾燥させてTN、TPなど他の分析用に保管する。

図 16 底質の調査方法

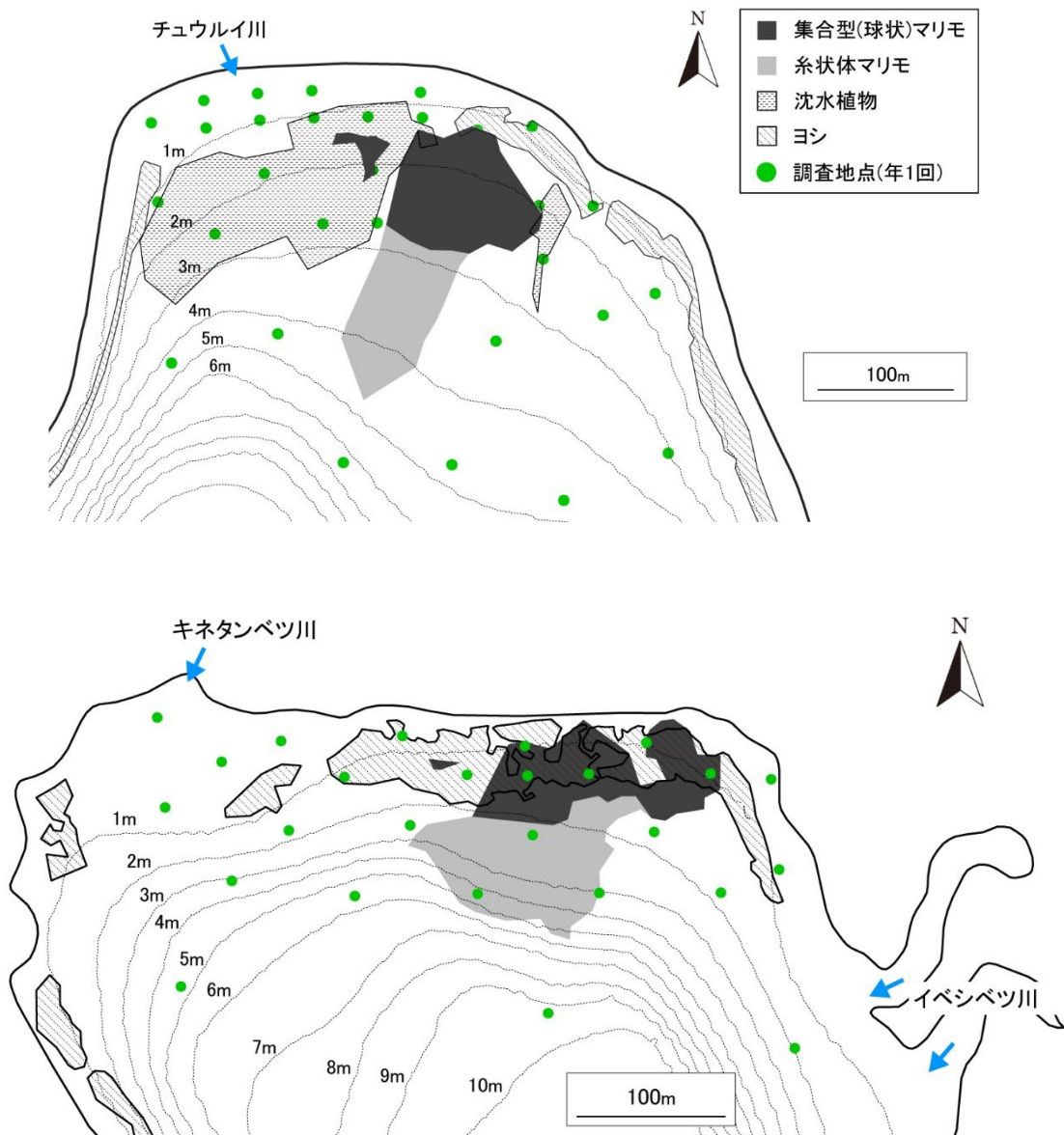


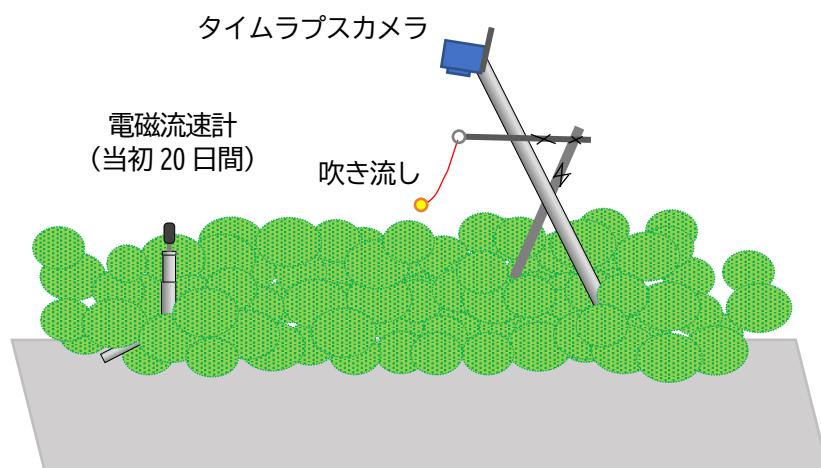
図 17 底質の調査候補地点

上/チュウレイ湾 (35 地点) 下/キネタンペ湾 (26 地点)

④ 湖水流動

湖水流動を把握するには、流向流速の連続観測が望ましいが、多点かつ長期間の連続観測には膨大な費用を要するため、湖水流動を簡易に把握する手法として、タイムラプス撮影に吹き流し（タフト）を映り込ませる方法を試行する。吹き流しは風波の周期（2 秒程度）と振動周期が一致しないように作成する。

なお、令和 6 年度は、同時に電磁流速計を設置して手法の妥当性を検証する。実用可能なことが明らかになった際は、翌年度から複数地点で運用を開始する。



手法	吹き流し
調査項目	吹送流、湖底・湖水の状況
頻度・期間	5 月～11 月
範囲・地点	R6 年度にチュウレイ湾 1 地点で試行、R7 年度以降に複数地点を選定
その他	・夜間も撮影できるよう、フラッシュ付カメラを使用する。 ・撮影間隔は 30 分とし、約 20 日毎に清掃と電池交換を行う。 ・タフトおよび電磁流速計はマリモの表面から 30cm 上の場所に設置する。 ・設置後 20 日間は電磁流速計を併設し、吹き流しを検証する。 ・夜間画像からウチダザリガニ等の出現状況も整理する。 ・令和 6 年度は、地点 B と呼ばれる調査基線 L260 の湖岸から 80m 沖（水深約 2m）の付近で試行する

図 18 湖水流動の調査方法

⑤ 水草（沈水植物）

チュウルイ湾、キネンタペ湾においては、8月に実施するラインセンサス調査によって種構成および景観被度を潜水によって記録する（表4、図19）。また、ドローンによって湾全体を空撮し、水草の分布範囲を把握する。一方、新たな試みとして、音響探査（ソナー）を用いた水草の生育高調査を実施する（実施方法は図6のマリモ堆積厚の計測方法に準じる）。

表4 教育委員会が実施しているラインセンサス調査における水草の記録方法

水深 (m)	6.8	6.2	5.6	5.2	4.8	4.4	4.2	4.0	3.8	3.6	3.4	3.3	3.1	2.9	2.8	2.7	2.7
距離 (m)	400	380	360	340	320	300	280	260	240	220	200	180	160	140	131	127	120
マツモ	+	20	30	+	+	+	+	+	+	+	5	10	+	10	+		
センニンモ		+	+				+	+	+	+	20	30	+	10	+		
ヒロハノエビモ																	
エゾヤナギモ							+		+		+						
ホザキノフサモ									+			+		20	5		
エビモ										+	+						
クロモ																	
イトモ																	
リュウノヒゲモ																	



手法	潜水ラインセンサス調査
調査項目	水草の景観被度、種構成
頻度・期間	8月
範囲・地点	チュウルイ湾：7ライン（図3参照） キネタンペ湾：8ライン（図7参照）
その他	・南北方向に設置した調査ラインに沿って20m間隔で記録する ・シャジクモ類も記録する ・調査時にウチダザリガニに遭遇した場合は記録する ・音響探査（ソナー）を用いた生育高の計測を試みる ・ライン上の数地点でコドラート内の刈り取りを実施して景観被度との関係を調査する

図19 チュウルイ湾・キネタンペ湾における水草の被度・種構成の調査方法

一方、令和5年度のヒアリングにおいて、チュウレイ湾、キネンタペ湾以外の場所における水草の生育状況も調べた方がよいとの意見を受けたことから、高解像度の衛星画像を用いて阿寒湖全体における水草の分布を把握する。また、衛星画像から検出された複数の水草分布水域において、潜水調査によって被度・種構成を記録する（各水域において1, 2地点程度を予定）。



図 20 阿寒湖シュリコマベツ湾の WorldView-2 画像（2010 年 8 月 10 日撮影）
水域において暗く映っている部分が水草（沈水植物）

⑥ 外来種（ウチダザリガニ）

ウチダザリガニについては、チュウルイ湾、キネンタペ湾におけるラインセンサス調査など、潜水調査の実施に合わせて調査するほか、湖水流動の調査の際に湖内に設置するタイムラプスカメラの映像（図 21 参照）に映りこむかどうかを確認する。

手法	潜水調査
調査項目	個体数、発見地点
頻度・期間	適宜
範囲・地点	チュウルイ湾、キネタンペ湾



図 21 ウチダザリガニの調査方法

写真はチュウルイ湾の潜水調査時に遭遇したウチダザリガニ（2018 年 7 月 29 日撮影）

5. 調査スケジュール

マリモおよびマリモの生育環境の調査スケジュール（案）を表5に示す。

マリモに関する調査項目（緑のセル）のうち、生育量と物性・形状に関する調査は毎年実施してデータを蓄積する。また、事業の最終年度（令和9年度）に1997年以来となるキネタンペ湾での総数・総重量調査を行う。マリモの動きに関する調査は、事業の初年度（令和6年度）に移動方向の観測を試行し、令和7年度に複数地点で実施する。その後、令和8年度に回転運動の観測を実施する。

一方、マリモの生育環境に関する項目（青のセル）のうち、湖の水温、水質、底質、および河川水の調査については、事業の初年度（令和6年度）に集中して実施する。その後、令和7、8年度に湖水流動に関する調査を集中して実施する。気象・水草・外来種は毎年調査する。

表5 調査スケジュール（案）

対 象	項 目	地域	R6	R7	R8	R9
マリモの生育量	被度, 堆積厚, 分布範囲	チュウルイ キネタンペ				
	総数, 総重量	チュウルイ キネタンペ				
マリモの物性・形状	サイズ, 形状, 破損の有無, 比重					
マリモの動き	移動方向	チュウルイ キネタンペ	試行			
	回転運動	チュウルイ キネタンペ				
水温	空間分布・経時変化	チュウルイ キネタンペ				
水質	pH, EC, DO, 濁度, Chl-a	チュウルイ キネタンペ				
	栄養塩類 (NO2, NO3, NH4, PO4)	チュウルイ キネタンペ				
	水中光量子量 (消散係数)	チュウルイ キネタンペ				
底質	粒度組成・含水率・強熱減量	チュウルイ キネタンペ				
	TN, TP	チュウルイ キネタンペ				
湖水流動	湖底の吹送流	チュウルイ キネタンペ	試行			
気象	風向風速・陸上光量子量	チュウルイ キネタンペ				
	降水量	温泉街				
河川水	水温・栄養塩類	チュウルイ キネタンペ				
	水位・流量	チュウルイ キネタンペ				
水草	分布範囲・種構成・生育高	チュウルイ キネタンペ その他沿岸				
	生育量（コドラート内刈取）	チュウルイ キネタンペ				
外来種 (ウチダザリガニ)	遭遇頻度	チュウルイ キネタンペ				